

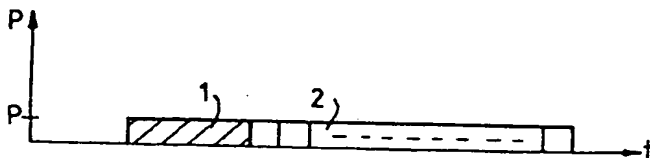
INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International patent classification ⁷ : H04B 1/707, 7/26, H04J 3/06	A1	(11) International publication number: WO 00/10258 (43) International publication date: 24 February 2000 (24.02.00)
(21) International application number: PCT/EP99/05619 (22) International filing date: 3 August 1999 (03.08.99) (30) Data relating to the priority: 198 36 888.7 14 August 1998 (14.08.98) DE (71) Applicant (for all designated States except US): Q-CELL GMBH [DE/DE]; Carl-Zeiß-Strasse 1, D-07739 Jena (DE). (72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (US only): HACHENBERGER, Andreas [DE/DE]; Königsbrücker Landstrasse 18, D-01478 Weixdorf (DE). JÄCKEL, Klaus [DE/DE]; Lübecker Strasse 36, D-12623 Berlin (DE). REIBE, Mathias [DE/DE]; Heinrich-Heine-Strasse 18, D-06844 Dessau (DE). SCHIFFEL, Reinhard [DE/DE]; Zaunkönigsweg 28a, D-14621 Schönwalde (DE). SEIDEL, Joachim [DE/DE]; Raoul- Wallenberg-Strasse 56, D-12679 Berlin (DE). (74) Joint Representative: Q-CELL GMBH; Carl- Zeiß-Strasse 1, D-07739 Jena (DE).		(81) Designated states: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), Eurasian Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Published With the International Search Report. Before expiry of the period provided for amending the claims, will be republished if such amendments are received.

As printed

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR A FULL-DUPLEX RADIO TRANSMISSION SYSTEM WITH CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR EIN VOLLDUPLEXFÄHIGES FUNKÜBERTRAGUNGSSYSTEM MIT CDMA-ZUGRIFF



(57) Abstract

The invention relates to a synchronization method and device for a full-duplex radio transmission system with code division multiple access and TDD, comprising a central radio base station and a plurality of independent subscriber stations. According to the invention, a matched filter having an amplitude threshold switch positioned downstream is assigned to each individual subscriber station on the reception side. The method consists of the following steps: a) a maximum or Gold sequence specific to each radio transmission system is generated by a radio base station; b) the maximum or Gold sequence generated is sent to all subscriber stations as a preamble (1) before the actual user data transmission (2); c) the preamble (1) is received by the subscriber stations; d) the received preamble (1) is transmitted to the input of the corresponding matched filter; e) the output signal of the matched filter is transferred to the amplitude threshold switch; and f) a trigger signal is generated by the amplitude threshold switch when a defined threshold value Tr_1 is exceeded.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Synchronisation in einem voll duplexfähigen Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, mit einer zentralen Funkbasisstation und einer Vielzahl voneinander unabhängiger Teilnehmerstationen, wobei den einzelnen Teilnehmerstationen empfängerseitig jeweils ein Matched-Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter zugeordnet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte: a) Generieren einer für jedes Funkübertragungssystem spezifischen Maximal- oder Goldfolge durch die Funkbasisstation, b) Senden der generierten Maximal- oder Goldfolge als Präambel (1) vor der eigentlichen Nutzdatenübertragung (2) an alle Teilnehmerstationen, c) Empfangen der Präambel (1) durch die Teilnehmerstationen, d) Zuführen der empfangenen Präambel (1) auf den Eingang des jeweiligen Matched-Filters, e) Übergeben des Ausgangssignals des Matched-Filters an den Amplitudenschwellenwertschalter und f) Erzeugen eines Triggersignals durch den Amplitudenschwellenwertschalter bei Überschreitung eines vorgebbaren Schwellwertes Tr_1 .

ONLY FOR INFORMATION

Codes used to identify the PCT member States on the flyleaves of the brochures in which international applications made under the PCT are published.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia-Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	Former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Vietnam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Ivory Coast	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakhstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Synchronisation in einem voll duplexfähigen Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, mit einer zentralen Funkbasisstation und einer Vielzahl voneinander unabhängiger Teilnehmerstationen, wobei den einzelnen Teilnehmerstationen empfängerseitig jeweils ein Matched-Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter zugeordnet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte: a) Generieren einer für jedes Funkübertragungssystem spezifischen Maximal- oder Goldfolge durch die Funkbasisstation, b) Senden der generierten Maximal- oder Goldfolge als Präambel (1) vor der eigentlichen Nutzdatenübertragung (2) an alle Teilnehmerstationen, c) Empfangen der Präambel (1) durch die Teilnehmerstationen, d) Zuführen der empfangenen Präambel (1) auf den Eingang des jeweiligen Matched-Filters, e) Übergeben des Ausgangssignals des Matched-Filters an den Amplitudenschwellenwertschalter und f) Erzeugen eines Triggersignals durch den Amplitudenschwellenwertschalter bei Überschreitung eines vorgebbaren Schwellwertes Tr_1 .

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung für ein vollduplexfähiges Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für ein vollduplexfähiges Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff, mit einer zentralen Funkbasisstation und einer Vielzahl voneinander unabhängiger Teilnehmerstationen.

Im Bereich der funkgestützten Informationssysteme, die mit einer zentralen Funkbasisstation und einer Vielzahl voneinander unabhängiger Außen- oder Teilnehmerstationen arbeiten, und die vollduplexmäßig eine Informationsübertragung in beiden Richtungen gestatten, werden die für die einzelnen Nutzer bestimmten Informationen im downlink häufig in einen Nachrichtenkanal gemultiplext und im uplink als Zugriffssystem organisiert übertragen. Beispiele für derartige Systeme sind Mobilfunksysteme, Bündelfunksysteme, Point-to-Multipoint-Richtfunksysteme und Wireless Local Loop Systeme. Für das Multiplexen bzw. den Mehrfachzugriff kommen jeweils untereinander orthogonale Signalmultiplexräume zur Anwendung, wie beispielsweise

- Frequenz-Multiplex- bzw. Zugriffssysteme FDMA (frequency division multiple access)
- Zeit-Multiplex- bzw. Zugriffssysteme TDMA (time division multiple access)
- Code-Multiplex- bzw. Zugriffssysteme CDMA (code division multiple access) bzw. SSMA (spread spectrum multiple access).
- Raum-Multiplex- bzw. Zugriffssysteme

Die Systeme unterscheiden sich dadurch, daß die Informationsübertragung von und zu den einzelnen Nutzern in getrennten Frequenz-, Zeit-, Code bzw. Raumsegmentlagen erfolgt. Auch geschachtelte, verkoppelte oder jeweils unterschiedliche Multiplex- und Zugriffstechnologien innerhalb eines Systems, sogenannte hybride Verfahren, sind bekannt geworden. Je nach Anwendung und Realisierung sind mit diesen Verfahren unterschiedliche Parameter und Gütekriterien der Übertragung erzielbar.

Bei CDMA-Systemen wird das Nutzsignal durch Verknüpfung mit einer Spreizfunktion codiert, wobei für jede Teilnehmerstation eine eigene, zu den anderen Spreizfunktionen orthogonale Spreizfunktion gewählt wird. Die Verknüpfung erfolgt dabei beispielsweise mittels eines X-OR-Gatters. Empfängerseitig kann dann durch Kenntnis der zugeordneten Spreizfunktion das codierte Signal demoduliert werden, wobei aufgrund der Orthogonalität die codierten Nutzdaten für andere Teilnehmerstationen beim Demodulationsprozeß zu Null werden. Besonders vorteilhaft an CDMA-Systemen ist, daß alle Nutzer im gleichen Frequenzband arbeiten können und eine relative hohe Störleistung im Band toleriert werden kann. Des weiteren ist es unter bestimmten Bedingungen möglich, daß benachbarte Funkzellen auf dem gleichen Frequenzband arbeiten können. Nachteilig gestaltet sich im allgemeinen die Multiuserinterferenz, die in der Praxis durch Implementierungsprobleme wie Bandbegrenzung, Pegelunterschiede zwischen den einzelnen Sendungen, Mehrwegausbreitung usw. entsteht und zu einem Orthogonalitätsverlust führt. Bei den betrachteten Funksystemen ist grundsätzlich zu beachten, daß wegen der unterschiedlichen Signallaufzeiten durch unterschiedliche Entfernungen der Außenstationen von der Zentralstation im Basisstationsempfänger in der Regel eine asynchrone Empfangssituation gegeben ist, die diese Interferenzen erheblich so verschärft, daß dann auch unter idealen Bedingungen keine Codeorthogonalität im uplink gegeben ist. In diesem Fall läßt sich die maximale Anzahl gleichzeitiger Sendungen M innerhalb eines Frequenzbandes im uplink näherungsweise eines DS-CDMA-Systems wie folgt abschätzen:

$$M = PG / (E_b/N_0),$$

wobei PG der Prozeßgewinn bzw. Spreizfaktor und E_b/N_0 das für die angestrebte Bitfehlrate notwendige Verhältnis von Bitenergie zur Störleistung am Demodulator ist. Der Spreizfaktor ist das Verhältnis von t_{bit} zu t_{chip} und liegt typischerweise zwischen 10^3 und 10^4 .

Bei einem beispielsweise angenommenen E_b/N_0 von 3, was ca. 5 dB entspricht,

steht damit bezogen auf eine gleiche belegte Bandbreite im uplink nur ca. 1/3 der Übertragungskapazität gegenüber dem downlink bzw. gegenüber TDMA- oder FDMA-Systemen zur Verfügung, wenn man für letztere orthogonale Signale annimmt.

Es sind verschiedene Verfahren bekannt, die den zuvor beschriebenen Nachteil der asynchronen CDMA-Verfahren verringern, beispielsweise die Synchronisation der Außenstation derart, daß ihre Sendungen chipsynchron im Empfänger der Basisstation verarbeitet werden können. Weiter wurde die Implementierung von Interferencecancelern vorgeschlagen, die den Interferenzanteil der parallelen Übertragungen aufgrund verschiedener a priori - oder a posteriori - Kenntnisse durch mathematische Algorithmen nachträglich eliminieren. Des weiteren ist auch der Einsatz von Multiuser-Detektoren vorgeschlagen worden. Nachteilig an all diesen bekannten Verfahren ist die sehr aufwendige Implementierung.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Synchronisation in einem Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff zu schaffen, mittels derer die Multiuserinterferenz in der Funkbasisstation im uplink-Betrieb mit geringem Implementierungsaufwand reduziert werden kann.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 9. Dazu wird das Funkübertragungssystem im Time-Division-Duplex-Betrieb vorausgesetzt, bei dem Sendung und Empfang innerhalb eines Nachrichtenkanals zeitlich voneinander getrennt sind, was die Ablaufsteuerung wesentlich vereinfacht. Zur Synchronisation aller Teilnehmerstationen sendet die Funkbasisstation eine für das Funkübertragungssystem spezifische Maximal- oder Goldfolge in Form einer Präambel für alle Teilnehmerstationen vor der eigentlichen Datenübertragung. Da die Informationen zur unmittelbaren teilnehmerindividuellen Systemsteuerung, wie beispielsweise call-setup und ähnliches, in einem zentralen Dienstkanal übertragen werden, kann eine gemeinsame Präambel für alle Teilnehmerstationen

benutzt werden. Diese Präambel kann ohne Beschränkung anderer Systemparameter mit einem wesentlich besseren Signal/Rausch-Verhältnis detektiert werden, da Multiuserinterferenzen fehlen und die teilnehmerbezogenen Signalleistungen additiv kohärent übertragen werden können, was eine hohe Erkennungssicherheit in den Teilnehmerstationen bewirkt. Die dort empfangene Präambel wird einem Matched- bzw. Korrelations-Filter zugeführt, dessen Ausgangssignal bei Überschreitung eines definierten Amplitudenschwellenwertes als Triggerkriterium dient. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die zeitliche Mitteilung der ermittelten Synchroninformationen und die Auswertung der Kenntnis des exakten Wertes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Präambeln wird bei genügender Taktstabilität in den Teilnehmerstationen eine wesentlich größere Genauigkeit erzielt, da bei einer einfachen Detektion mit einem angepaßten Filter eine zeitliche Unsicherheit bis zu $0,5 \times \text{Chipdauer } t_{\text{chip}}$ auftreten kann.

Die Übertragung der Synchroninformationen im uplink parallel zur Nutzdatenübertragung ist dadurch erschwert, daß die Synchroninformation a-priori nicht oder nicht hinreichend genau bekannt ist, wodurch ihre Gewinnung zu einer asynchronen Interferenzsituation zur eigentlichen Nutzdatenübertragung führen würde. Um dies zu vermeiden, wird gleichzeitig jeweils nur eine Synchroninformation pro allen parallel aktiven Teilnehmerstationen in der Totzeit zwischen Sende- und Empfangszyklus gesendet, wodurch aufgrund der wesentlich störungsärmeren Übertragung die Zeitinformation zuverlässiger detektiert werden kann. Dazu muß gegebenenfalls die Totzeit etwas verlängert werden, was jedoch im Hinblick auf die verbesserte Detektion vertretbar ist.

Durch die sendeseitige Verschiebung der Symbole um jeweils einen Abtastwert, jedoch einer zeitstarren, symbolweise erfolgenden angepaßten Filterung im Empfänger der Basisstation wird die zeitliche Auflösung bzw. Genauigkeit des Synchronisationsinformation innerhalb nur eines Burst bis zu einem Abtastwert

t_{sample} verbessert, die bei herkömmlicher Detektion bis zu $0,5 \times$ Chipdauer t_{chip} liegen kann.

Zur Vermeidung von Datenkollisionen sendet die Funkbasisstation über den zentralen Dienstkanal an die Teilnehmerstation ein Statussignal, welche Teilnehmerstationen nachfolgend ihre Synchronisationssequenz senden soll. Nach der Auswertung der Signallaufzeit durch die Funkbasisstation überträgt diese über den Dienstkanal die teilnehmerindividuellen Startzeitpunkte für die up-link-Übertragung.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens werden für die Codespreizung der Daten sowohl im uplink als auch im downlink orthogonale Gold-Folgen der Länge jeweils eines Symbols verwendet, die relativ einfach generierbar sind. Des weiteren weisen die orthogonalen Gold-Folgen definierte Kreuzkorrelationseigenschaften auf, die dazu führen, daß Teilnehmerstationen, bei denen der Synchronisationsmechanismus versagt, keine wesentlichen Störungen der anderen parallelen Sendungen hervorrufen. Des weiteren haben diese gegenüber Walsh-Sequenzen und ähnlichen Folgen den Vorteil einer gleichmäßigen spektralen Leistungsverteilung, was insbesondere bei kurzen Sequenzen von Bedeutung ist.

Für den Aufbau zellulärer Strukturen ist es vorteilhaft, alle Funkbasisstationen, die im gegenseitigen Funkeinflußbereich liegen, hinsichtlich des Sende-/Empfangszyklus zu synchronisieren. Insbesondere Funkbasisstationen oder Teilnehmerstationen, die aufgrund einer exponierten geographischen Lage Line-of-Sight zueinander haben, könnten ansonsten merkliche Interferenzbeiträge in den Empfängern der jeweils anderen Funkzellen hervorrufen. Die Synchronisation kann beispielsweise über GPS oder Bakensignale erfolgen, die innerhalb des Funknetzes weitergeleitet werden.

Besonders vorteilhaft läßt sich das Verfahren in Wireless Local Loop-Systemen implementieren, da bei diesen die Stationarität der Teilnehmerstationen mit relativ

geringen zeitlichen Veränderungen der Eigenschaften des Funkkanals ausgenutzt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Fig. zeigen:

- Fig. 1 eine Signalverlauf einer Sendung im downlink für eine Teilnehmerstation,
- Fig. 2 einen Signalverlauf einer Sendung im downlink für n Teilnehmerstationen,
- Fig. 3 ein schematischer Signalverlauf am Ausgang eines Matched-Filters in einer Teilnehmerstation,
- Fig. 4 eine Darstellung des Pollingverfahrens für die Synchronisation im uplink,
- Fig. 5 einen Aufbau einer uplink-Synchronisationsfolge,
- Fig. 6 eine Detaildarstellung des Aufbaus gemäß Fig. 5 und
- Fig. 7 ein schematischer Signalverlauf am Ausgang eines Matched-Filters einer Funkbasisstation.

In der Fig. 1 ist ein schematischer Signalverlauf einer Sendung einer Funkbasisstation an eine Teilnehmerstation über die Zeit t dargestellt. Das Signal umfaßt eine Präambel 1 und ein Datum 2, die mit einer Amplitude P_r gesendet werden. Die Präambel 1 ist dabei eine funksystemspezifische Maximal- oder Gold-Folge, die durch die Funkbasisstation generiert wird. Das Datum 2 stellt die eigentlichen Nutzdaten für die Teilnehmerstation dar. Da die Information zur unmittelbaren teilnehmerindividuellen Systemsteuerung in einem zentralen Dienstkanal übertragen werden, kann eine gemeinsame Präambel 1 für alle Teilnehmerstationen genutzt werden.

In der Fig. 2 ist der Signalverlauf der Sendung im downlink für alle n Teilnehmerstationen dargestellt. Da die Funkbasisstation gleichzeitig an alle n Teilnehmerstationen sendet, kommt es zu einer entsprechenden Überlagerung der Signalverläufe. Aufgrund der Sendung einer gemeinsamen Präambel 1 für alle

Teilnehmerstationen in einen Dienstkanal, kommt es zu einer kohärenten Addition und für die Amplitude gilt $P_1 \sim n^2 P_T$. Die Überlagerung der Nutzdaten erfolgt entsprechend der verwendeten Code-Modulation und variiert dementsprechend in der Amplitude, wobei näherungsweise im Mittel $P_2 \sim n P_T$ gilt.

Zur Ermittlung einer ersten Synchronisationsinformation wird die von jeder Teilnehmerstation empfangenen Präambel 1 einem Matched Filter zugeführt, mittels dessen die Empfangsgüte ermittelbar ist. Ein typischer Signalverlauf am Ausgang des Matched Filters einer Teilnehmerstation ist in Fig. 3 dargestellt. Zur Feststellung des Empfangzeitpunktes der Sendung von der Funkbasisstation an die jeweilige Teilnehmerstation wird das Ausgangssignal am Matched Filter mittels eines Amplitudenschwellenwertschalters ausgewertet. Überschreitet das Ausgangssignal eine vorgebbare Schwelle $Tr1$, so erzeugt der Amplitudenschwellenwertschalter ein Triggersignal, daß den Startzeitpunkt für den Empfang der Präambel darstellt.

In der Fig. 4 sind die Signalverläufe für die Synchronisation im uplink dargestellt. Zur Vermeidung von Interferenzen erfolgt die Sendung von Synchronisationssequenzen 3 von den einzelnen Teilnehmerstationen dabei in Form eines Pollingverfahrens, d.h. im ersten Burst sendet nur die erste Teilnehmerstation ihre Synchronisationssequenz 3 an die Funkbasisstation. Anschließend senden dann alle n Teilnehmerstationen ihre Nutzdaten 4 gleichzeitig an die Funkbasisstation. Im zweiten Burst sendet dann nur die zweite Teilnehmerstation ihre Synchronisationssequenz 3, bis schließlich im n -ten Burst die n -te Teilnehmerstation ihre Synchronisationssequenz 3 sendet.

Eine genauere Aufbau der Synchronisationssequenz 3 ist in Fig. 5 dargestellt. Die Synchronisationssequenz 3 umfaßt beispielsweise vier gleiche Symbole 5, die nacheinander gesendet werden, wobei der Abstand zwischen den Symbolen 5 sukzessive um einen Takt t_{sample} der System-clock erhöht wird und das erste Symbol 5 als Präambel dient.

Ein beispielhafter Verlauf eines Symbols 5 ist in der Fig. 6 dargestellt, wobei dies dem zweiten Symbol 5 mit dem Übergang zum dritten Symbol 5 gemäß Figur 5 entspricht.

In der Figur 7 ist ein beispielhafter Signalverlauf am Ausgang eines Matched Filters in der Funkbasisstation bei Empfang einer Synchronisationssequenz 3 gemäß Fig. 5 dargestellt. Dabei erzeugt jedes der vier Symbole 5 ein Ausgangssignal mit einer größeren Amplitude P als ein vorgegebener Schwellenwert $Tr2$ eines nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalters. Das erste Symbol 5 erzeugt ein Ausgangssignal mit der Amplitude P_b . Das zweite, unmittelbar nach dem ersten Symbol 5 gesendete, Symbol 5 erzeugt ebenfalls eine Amplitude P_b . Das dritte, um einen Systemclocktakt t_{sample} verzögerte Symbol 5 erzeugt eine Amplitude P_a und das entsprechend um $2 \times t_{sample}$ verzögerte Symbol 5 eine Amplitude P_c . Der optimale Empfang findet also bei dem dritten Symbol 5 statt, so daß entsprechend die Signallaufzeit um einen Systemclocktakt t_{sample} korrigiert werden muß. Auf diese Weise kann die Laufzeit zwischen einer Teilnehmerstation und der Funkbasisstation entsprechend genau ermittelt werden, so daß auch die Synchronisation in der Größenordnung von t_{sample} vorgenommen werden kann.

Bezugszeichenliste

- 1) Präambel
- 2) Datum
- 3) Synchronisationssequenz
- 4) Nutzdaten
- 5) Symbol

Verfahren und Vorrichtung für ein vollduplexfähiges Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Synchronisation in einem vollduplexfähigen Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, mit einer zentralen Funkbasisstation und einer Vielzahl voneinander unabhängiger Teilnehmerstationen, wobei den einzelnen Teilnehmerstationen empfängerseitig jeweils ein Matched-Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter zugeordnet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:
 - a) generieren einer für jedes Funkübertragungssystem spezifischen Maximal- oder Goldfolge durch die Funkbasisstation,
 - b) senden der generierten Maximal- oder Goldfolge als Präambel (1) vor der eigentlichen Nutzdatenübertragung (2) an alle Teilnehmerstationen,
 - c) empfangen der Präambel (1) durch die Teilnehmerstationen,
 - d) zuführen der empfangenen Präambel (1) auf den Eingang des jeweiligen Matched Filters einer Teilnehmerstation,
 - e) übergeben des Ausgangssignals des Matched-Filters an den Amplitudenschwellenwertschalter und
 - f) erzeugen eines Triggersignals durch den Amplitudenschwellenwertschalter bei Überschreitung einer vorgebbaren Schwelle Tr_1 .
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnehmerstationen mittels a-priori-Kenntnissen über die Burststruktur und -dauer eine zeitliche Mitteilung der ermittelten Synchroninformation durchführen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die

Funkbasisstation mit einem Matched Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter ausgebildet ist und jeweils eine Teilnehmerstation eine spezifische Synchronisationssequenz (3) innerhalb der Totzeit von der eigentlichen Nutzdatenübertragung (4) an die Funkbasisstation sendet, die Funkbasisstation die Synchronisationssequenz (3) empfängt und die konkrete Signallaufzeit zwischen der Funkbasisstation und der entsprechenden Teilnehmerstation durch angepaßte Filterung mit Auswertung der Überschreitung eines Amplitudenschwellenwertes als Triggerkriterium am Filterausgang ermittelt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisationssequenz (3) aus einer Präambel und mehreren gleichen Symbolen (5) besteht, die mit teilnehmer- oder funksystemspezifischen Maximal- oder Goldfolgen gespreizt werden, wobei die einzelnen Symbole (5) jeweils untereinander sukzessive um eine Systemclock t_{sample} verschoben gesendet werden, und die Funkbasisstation alle Amplitudenwerte am Ausgang des Matched Filters zu den exakten Zeiten des Symbolwechsels zur Auswertung heranzieht, wobei als Bezugszeitwert der Zeitpunkt des Überschreibens eines Amplitudenschwellenwertes bei Präambelempfang herangezogen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstation über den zentralen Dienstkanal an die Teilnehmerstation ein Statussignal sendet, welche Teilnehmerstation ihre Synchronisationssequenz (3) senden soll, und nach der Auswertung der in der Funkbasisstation ermittelten Signallaufzeit über den Dienstkanal an die jeweilige Teilnehmerstation eine Information übertragen wird, mit welchen teilnehmerindividuellen Startzeitpunkten die Nutzdaten- oder Steuerinformationsübertragung im uplink beginnen muß, damit die parallelen Sendungen aller Teilnehmerstationen chipsynchron im Empfänger der Funkbasisstation empfangen werden.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Codespreizung der Daten sowohl im uplink als auch im downlink orthogonale Gold-Folgen der Länge jeweils eines Symbols verwendet werden.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Funkübertragungssysteme in unterschiedlichen Frequenzlagen arbeiten und/oder jeweils unterschiedliche Spreizsequenzen und/oder Spreizsequenzen aus unterschiedlichen Codefamilien verwenden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Funkbasisstationen der benachbarten Funkübertragungssysteme untereinander synchron im up- und downlink-Zyklus arbeiten.
9. Vorrichtung zur Synchronisation innerhalb eines voll duplexfähigen Funkübertragungssystems mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, umfassend eine zentrale Funkbasisstation und eine Vielzahl voneinander unabhängigen Teilnehmerstationen, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Teilnehmerstation empfangsseitig ein Matched Filter mit Amplitudenschwellenwertschalter zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Funkbasisstation empfangsseitig mindestens ein Matched Filter mit Amplitudenschwellenwertschalter zugeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Funkübertragungssystem als Wireless-Local-Loop-System ausgebildet ist.

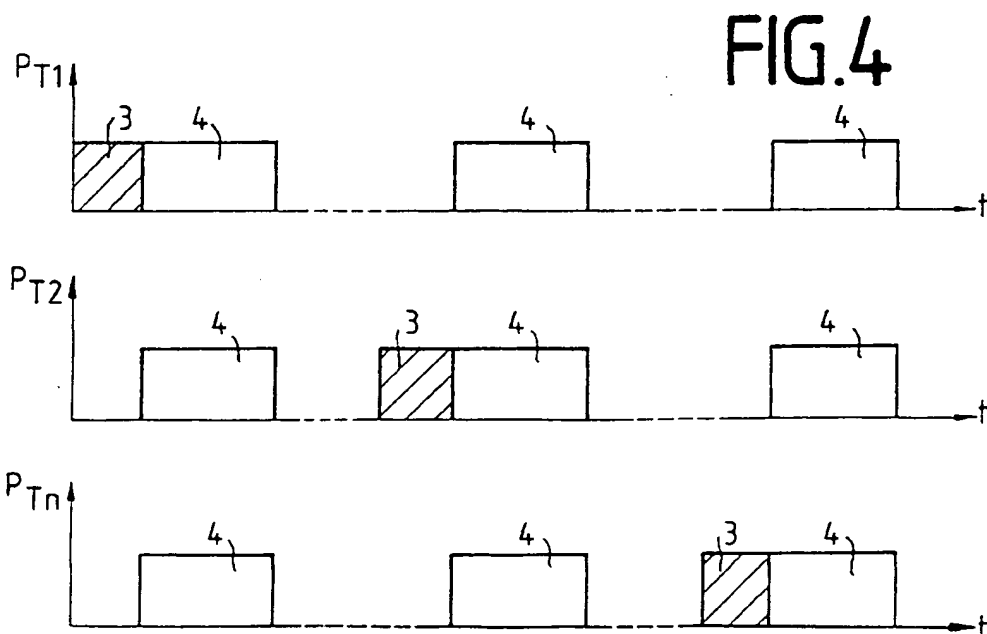
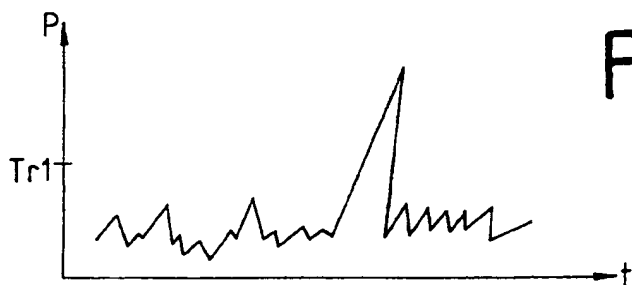
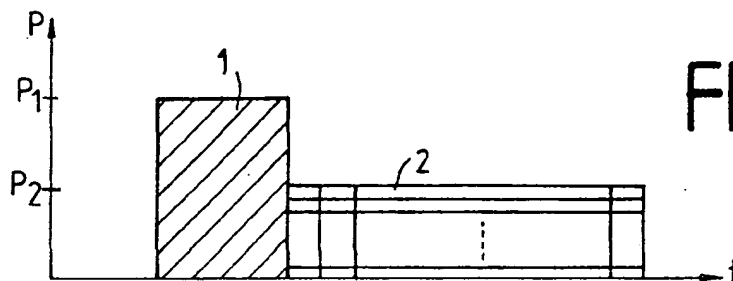
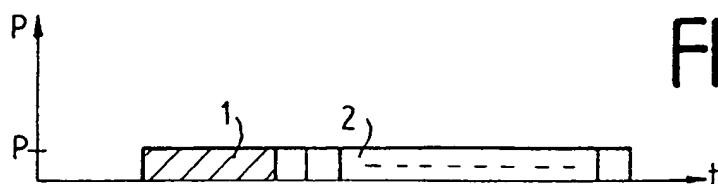


FIG.5

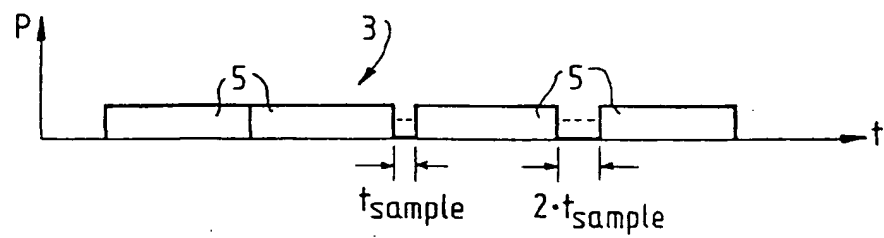


FIG.6

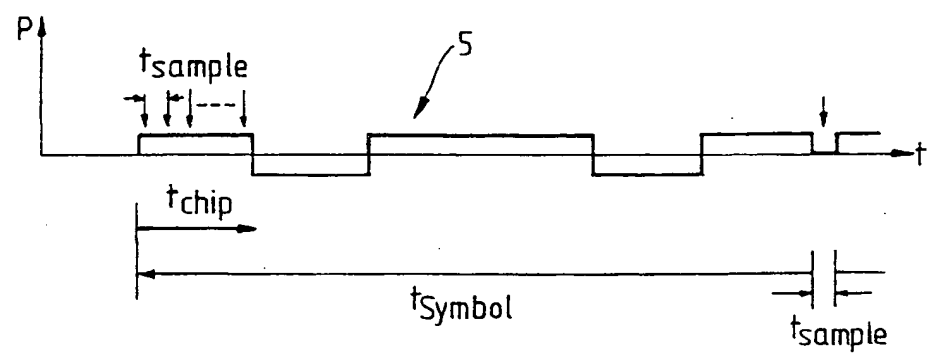
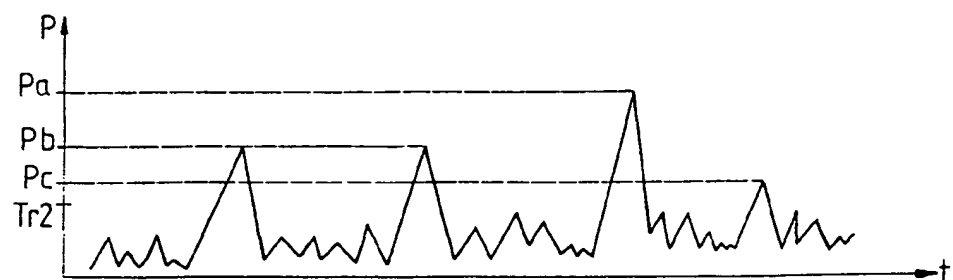


FIG.7



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05619

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04B1/707 H04B7/26 H04J3/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98 18280 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 30. April 1998 (1998-04-30) Seite 6, Zeile 22 - Zeile 26	1,2,9-11
Y	Seite 8, Zeile 7 - Zeile 27 Seite 10, Zeile 4 - Zeile 19 Abbildungen 3,4	3,5-8
Y	WO 96 39749 A (SCOTT LOGAN ; OMNIPPOINT CORP (US)) 12. Dezember 1996 (1996-12-12) Seite 11, Zeile 22 - Zeile 34 Seite 19, Zeile 10 - Zeile 17 Seite 29, Zeile 29 - Seite 30, Zeile 17 Seite 31, Zeile 5 - Zeile 17 Seite 32, Zeile 29 - Seite 33, Zeile 29; Abbildung 7	3,5-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pieper, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05619

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>OMURA J K ET AL: "Spread spectrum S-CDMA for personal communication services"</p> <p>MILCOM '92 - 'COMMUNICATIONS - FUSING COMMAND, CONTROL AND INTELLIGENCE'</p> <p>CONFERENCE RECORD (CAT. NO. 92CH3131-0), SAN DIEGO, CA, USA, 11-14 OCT. 1992, Seiten 269-273 vol.1, XP002126298</p> <p>1992, New York, NY, USA, IEEE, USA ISBN: 0-7803-0585-X</p> <p>Seite 270, linke Spalte, Absatz 3 -rechte Spalte, Absatz 3</p> <p>Seite 271, linke Spalte, Absatz 2</p> <p>----</p>	3,8
A	<p>DE 25 29 995 A (KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD) 22. Januar 1976 (1976-01-22)</p> <p>Seite 1, Absatz 1 -Seite 2, Absatz 1</p> <p>Seite 5, letzter Absatz -Seite 7, Absatz 1</p> <p>Abbildung 1</p> <p>----</p>	4
A	<p>EP 0 257 110 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 2. März 1988 (1988-03-02)</p> <p>Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 52</p> <p>----</p>	7
A	<p>PULLEY D R: "The use of wideband time controlled DS-CDMA for wireless local loop"</p> <p>IEE COLLOQUIUM ON LOCAL LOOP FIXED RADIO ACCESS (DIGEST NO.1995/228), IEE</p> <p>COLLOQUIUM ON LOCAL LOOP FIXED RADIO ACCESS (DIGEST NO.1995/228), LONDON, UK, 1 DEC. 1995, Seiten 4/1-6, XP000865935</p> <p>1995, London, UK, IEE, UK</p> <p>Seite 2, Absatz 2; Abbildung 1</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05619

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9818280 A	30-04-1998	AU 4732397 A	15-05-1998
		EP 0932996 A	04-08-1999
WO 9639749 A	12-12-1996	US 5959980 A	28-09-1999
		US 5802046 A	01-09-1998
		US 5745484 A	28-04-1998
		US 5689502 A	18-11-1997
		AU 6025796 A	24-12-1996
		BR 9608548 A	06-07-1999
		CA 2223321 A	12-12-1996
		CN 1192300 A	02-09-1998
		EP 0873593 A	28-10-1998
		US 5987079 A	16-11-1999
US 5164958 A	17-11-1992	US 5235615 A	10-08-1993
DE 2529995 A	22-01-1976	JP 958538 C	14-06-1979
		JP 51006608 A	20-01-1976
		JP 53033402 B	13-09-1978
		US 4017684 A	12-04-1977
EP 0257110 A	02-03-1988	AT 75892 T	15-05-1992
		AU 591575 B	07-12-1989
		AU 7652387 A	18-02-1988

*Replaced
by article 34bis*

By Express Mail
No. EL 727707794 US

JC03 Rec'd PCT/PTO 14 FEB 2001
09/763048

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. :

U.S. National Serial No. :

Filed :

PCT International Application No. : PCT/EP99/05619

VERIFICATION OF A TRANSLATION

I, the below named translator, hereby declare that:

My name and post office address are as stated below;

That I am knowledgeable in the German language in which the below identified international application was filed, and that, to the best of my knowledge and belief, the English translation of the relevant correspondence and amended sheets of the international application No. PCT/EP99/05619 is a true and complete translation of the relevant correspondence and amended sheets of the above identified international application as filed.

I hereby declare that all the statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the patent application issued thereon.

Date: January 4, 2001

Nigel D. Cross

Full name of the translator :

Nigel David CROSSAN

For and on behalf of RWS Group plc

Post Office Address :

Europa House, Marsham Way,
Gerrards Cross, Buckinghamshire,
England.

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:

EFFERT, BRESSEL und Kollegen
Radickestrasse 48
12489 BERLIN
GERMANY

[rubber stamp]

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing (day/month/year)
03.11.2000

Applicant's or agent's file reference
98-019 PCT

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/EP99/05619

International filing date (day/month/year)
03/08/1999

Priority date (day/month/year)
14/08/1998

Applicant
Q-CELL GMBH et al.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary examination report and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.
4. REMINDER

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the International preliminary examination report. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

Name and mailing address of the IPEA/



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399-0, Tx: 523656 epmu d
Fax: +49-89 2399-4465

Authorized officer:

Pelatti, V (signature)

Telephone No. +49 89 2399-7965



PATENT COOPERATION TREATY



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or Agent's file reference 98-019 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/05619	International filing date (day/month/year) 03/08/1999	Priority date (day/month/year) 14/08/1998
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B1/707		
Applicant Q-CELL GMBH et al.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of 6 sheets including this title page.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Instruction 607 of Administrative Instructions of the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of 3 sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement according to Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09/03/2000	Date of completion of this report 03.11.2000
Name and mailing address of the IPEA/  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399-4465	Authorized officer: Katruff, M Telephone No. +49 89 2399 2440 

I. Basis of the report

1. This report has been drawn up on the basis of the following elements *(the replacement sheets received by the receiving office in response to an invitation according to Article 14 are considered in the present report as "originally filed" and are not annexed to the report as they contain no amendments.)*:

Description, pages:

1-9 as originally filed

Claims, No.:

1-10 received on 27/07/2000 with the letter of 27/07/2000

Drawings, sheets:

1/2,2/2 as originally filed

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages:

☒ the claims, Nos.: 11

☐ the drawings, sheets:

3. ☐ The present report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated as follows (Rule 70.2(c)):

4. Additional observations, if necessary:

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/EP99/05619

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes:	Claims	1-10
	No:	Claims	none
Inventive Step (IS)	Yes:	Claims	1-10
	No:	Claims	none
Industrial Applicability (IA)	Yes:	Claims	1-10
	No:	Claims	none

2. Citations and explanations

see separate sheet

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

VIII. Certain observations in the international application

The following observations on the clarity of the claims, descriptions, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

Re Item I

Basis of report

Claim 1 is based on the original claim 1 and the description, page 6, line 19 - page 7, line 5.

Claim 9 is based on the original claims 9 and 10 and the description, page 6, line 19 - page 7, line 5.

Re Item V

Reasoned statement under article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such a statement.

1. Reference is made to the following documents:

D1: NAOYA MORI ET AL: 'FRAME TIMING ACQUISITION FOR DIRECT SEQUENCE SPREAD SPECTRUM SIGNALS IN TIME DIVISION DUPLEX TRANSMISSION' PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, US, NEW YORK, IEEE, Vol. CONF. 43, pages 815-818 XP000393306 ISBN: 0-7803-1267-8

D2: IINATTI J ET AL: 'USE OF A MATCHED FILTER FOR SYNCHRONIZATION OF A DS RECEIVER IN AWGN CHANNEL AND CONTINUOUS TONE JAMMING' PROCEEDINGS OF THE MEDITERRANEAN ELECTRO-TECHNICAL CONFERENCE, US, NEW YORK, IEEE, Vol. CONF. 6, pages 716-719 XP000289534

D3: WO 98 18280 A (ERICSSON TELEFON AB L M)
30 April 1998 (1998-04-30)

D4: WO 96 39749 A (SCOTT LOGAN; OMNIPPOINT CORP (US)) 12 December 1996 (1996-12-12)

2. **Article 33(3) PCT**

a) The subject-matter of **claims 1 and 9** of the present application is novel and is based on an inventive step (article 33(2) and (3) PCT) for the following reasons:

The subject-matter of **claim 1** differs essentially from the prior art disclosed by D1 in the features

according to which the method for synchronizing a CDMA transmission system in TDD mode comprises the following method steps:

- (i) a preamble is generated by the radio base station by spreading with a specific maximum sequence or gold sequence which is uniform for the radio transmission system, and
- (ii) the preamble is transmitted to all the subscriber stations synchronously in all telecommunications channels before the actual user data transmission

The subject-matter of **claim 1** is therefore novel in terms of article 33(2) PCT. This also applies to the independent **device claim 9** which is analogous to this method claim.

b) The object which is to be achieved with the present invention can thus be considered to be reducing multi-user interference in the uplink with low implementation expenditure.

c) The solution which is proposed for this object in **claim 1** of the present application is based, for the following reasons, on the inventive step (article 33(3) PCT):

The proposed solution by means of common preambles which are broadcast synchronously to all the subscriber stations and which are superimposed coherently during reception permits simple synchronization of all the subscriber stations in the uplink. This is due to the fact that the preambles which are superimposed on one another coherently permit the time when the transmission is received to be determined easily by the radio base station by means of an amplitude threshold value switch.

Document D1 deals with a method for frame timing acquisition for DS-SS signals in TDD transmission. Here, the advantages of lengthening the preamble for acquisition probability is described. Furthermore, the use of a common preamble for each base station is described. However, D1 does not supply any indication which leads to the features of the application. In particular, there is no description of separate spreading of the preamble with a specific spread code of the radio base station. The preambles in document D1 are instead spread with the respective subscriber-specific spread code, as are the user data.

d) It is also the case that the remaining prior art, represented by documents D2-D4, does not give any indication which leads to the disclosed solution of the invention.

e) The subject-matter of **claim 1** thus includes an inventive step in the sense of article 33(3) PCT. This also applies to the independent **device claim 9** which is analogous to this method claim.

f) **Claims 2-8 and 10** are dependent on claims 1 and 9 and thus also fulfil the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Re Item VII

Certain defects in the international application

1. The **independent claim 1** was not composed in the two-part form according to rule 6.3 b) PCT. The applicant has not expressed an opinion as to whether the two-part form is not expedient and has not made clear in the description which features of the subject-matter of the aforesaid claims from document D1 are already known (see PCT guidelines PCT/GL/III, 2.3a).

2. Document D1 was neither included in the description nor were its contents discussed (Rule 5.1(a)(ii) PCT).

Re Item VIII

Certain observations on the international application

1. Article 6 PCT

a) **Claim 9**, line 11 and 12 was read as follows:
"is generated" instead of "can be generated" and
"is transmitted" instead of "can be transmitted".
In addition, line 11 should read "... in all
transmission channels **before** the actual user data
transmission" instead of "... from ...".

Method and device for a full-duplex-capable radio transmission system with CDMA access

Patent Claims:

5

1. A method for synchronization in a full-duplex-capable radio transmission system with CDMA access with TDD mode, having a central radio base station and a plurality of subscriber stations which are independent
10 of one another, in each case a matched filter with a downstream amplitude threshold value switch being assigned in each case to the individual subscriber stations at the receiver end, comprising the following method steps:

- 15 a) a maximum sequence or gold sequence which is specific for each radio transmission system is generated by the radio base station,
b) the generated maximum sequence or gold sequence is transmitted, as a preamble (1) before the actual
20 user data transmission (2), to all subscriber stations,
c) the preamble (1) is received by the subscriber stations,
d) the received preamble (1) is fed to the input of
25 the respective matched filter of a subscriber station,
e) the output signal of the matched filter is forwarded to the amplitude threshold value switch, and
f) a trigger signal is generated by the amplitude
30 threshold value switch when a predefinable threshold Tr_1 is exceeded.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the subscriber stations carry out averaging over time of the synchronization information which is
35 determined, by means of a priori knowledge of the burst structure and duration.

3. The method as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the radio base station is designed

with a matched filter, with a downstream amplitude threshold value switch, and in each case a subscriber station transmits a specific synchronization sequence (3) to the radio base station within the delay time of
5 the actual user data transmission (4), the radio base station receives the synchronization sequence (3) and determines the concrete signal transit time between the radio base station and the corresponding subscriber station by matched filtering with the upper
10 transgression of an amplitude threshold value being evaluated as a trigger criterion at the filter output.

4. The method as claimed in claim 3, characterized in that the synchronization sequence (3) comprises a preamble and a plurality of identical symbols (5) which
15 are spread with subscriber-specific or radio-system-specific maximum sequences or gold sequences, the individual symbols (5) being transmitted shifted successively by one system clock t_{sample} with respect to one another in each case, and the radio base station
20 uses all the amplitude values at the output of the matched filter at the precise times of the symbol change for evaluation purposes, the time when an amplitude threshold value is overwritten [sic] when a preamble is received being used as a reference time value.

25 5. The method as claimed in claim 3 or 4, characterized in that the radio base station transmits to the subscriber station via the central service channel a status signal specifying which subscriber station is to transmit its synchronization sequence (3),
30 and after the evaluation of the signal transit time determined in the radio base station an item of information is transmitted to the respective subscriber station via the service channel, said item of information specifying at which subscriber-specific
35 starting times the transmission of user data or control information in the uplink should start so that the parallel transmissions of all the subscriber stations are received in synchronism with the chip in the receiver of the radio base station.

6. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that orthogonal gold sequences of the length of one symbol in each case are used for the code spreading of the data both in the uplink and in
5 the downlink.

7. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that adjacent radio transmission systems operate in different frequency positions and/or use different spread sequences in each
10 case and/or use spread sequences from different code families.

8. The method as claimed in claim 7, characterized in that the respective radio base stations of the adjacent radio transmission systems operate
15 synchronously with one another in the uplink cycle and in the downlink cycle.

9. A device for synchronization within a full-duplex-capable radio transmission system with CDMA access with TDD mode, comprising a central radio base
20 station and a plurality of subscriber stations which are independent of one another, characterized in that a matched filter with amplitude threshold value switch is assigned to each subscriber station at the reception end.

25 10. The device as claimed in claim 9, characterized in that at least one matched filter with amplitude threshold value switch is assigned to the radio base station at the reception end.

11. The device as claimed in claim 9 or 10,
30 characterized in that the radio transmission system is designed as a wireless local loop system.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

EFFERT, BRESSEL und Kollegen
Radickestrasse 48
12489 BERLIN
ALLEMAGNE

Eingegangen

06. Nov. 2000

Erledigt:

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 03.11.2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
98-019 PCT

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP99/05619

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
03/08/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
14/08/1998

Anmelder
Q-CELL GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Pelatti, V i. A. J. J. Kern

Tel. +49 89 2399-7200 7365



By Express Mail
No. EL 72707794 US

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98-019 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05619	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/08/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 14/08/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B1/707		
Anmelder Q-CELL GMBH et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 09/03/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.11.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Katruff, M Tel. Nr. +49 89 2399 2440 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05619

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-10 eingegangen am 27/07/2000 mit Schreiben vom 27/07/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------|----|
| <input type="checkbox"/> | Beschreibung, | Seiten: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ansprüche, | Nr.: | 11 |
| <input type="checkbox"/> | Zeichnungen, | Blatt: | |

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

siehe Beiblatt

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	keine
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	keine
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	keine

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Grundlage des Berichts

Anspruch 1 basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 1 und der Beschreibung, Seite 6, Zeile 19- Seite 7, Zeile 5.

Anspruch 9 basiert auf den ursprünglichen Ansprüchen 9 und 10 sowie der Beschreibung, Seite 6, Zeile 19- Seite 7, Zeile 5.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: NAOYA MORI ET AL: 'FRAME TIMING ACQUISITION FOR DIRECT SEQUENCE SPREAD SPECTRUM SIGNALS IN TIME DIVISION DUPLEX TRANSMISSION' PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, US, NEW YORK, IEEE, Bd. CONF. 43, Seite 815-818 XP000393306 ISBN: 0-7803-1267-8

D2: IINATTI J ET AL: 'USE OF A MATCHED FILTER FOR SYNCHRONIZATION OF A DS RECEIVER IN AWGN CHANNEL AND CONTINUOUS TONE JAMMING' PROCEEDINGS OF THE MEDITERRANEAN ELECTROTECHNICAL CONFERENCE, US, NEW YORK, IEEE, Bd. CONF. 6, Seite 716-719 XP000289534

D3: WO 98 18280 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 30. April 1998 (1998-04-30)

D4: WO 96 39749 A (SCOTT LOGAN ;OMNIPOINT CORP (US)) 12. Dezember 1996 (1996-12-12)

2. Artikel 33(3) PCT

a) Der Gegenstand der **Ansprüche 1 und 9** der vorliegenden Anmeldung ist neu und beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(2) und (3) PCT):

Der Gegenstand des **Anspruchs 1** unterscheidet sich wesentlich von dem durch

D1 angegebenen Stand der Technik durch die Merkmale, daß das Verfahren zur Synchronisation eines CDMA-Übertragungssystems im TDD-Betrieb folgende Verfahrensschritte umfaßt:

- (i) generieren einer Präambel durch die Funkbasisstation durch Spreizung mit einer spezifischen und für das Funkübertragungssystem einheitlichen Maximal- oder Goldfolge, und
- (ii) senden der Präambel synchron in allen Nachrichtenkanälen an alle Teilnehmerstationen vor der eigentlichen Nutzdatenübertragung

Der Gegenstand des **Anspruchs 1** ist somit neu im Sinne von Artikel 33(2) PCT. Dies gilt auch für den zu diesem Verfahrensanspruch analogen unabhängigen **Vorrichtungsanspruch 9**.

b) Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, die Multiuserinterferenz im uplink mit geringem Implementierungsaufwand zu reduzieren.

c) Die in **Anspruch 1** der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Die vorgeschlagene Lösung mittels synchron an alle Teilnehmerstationen ausgesandten gemeinsamen Präambeln, die sich beim Empfang kohärent überlagern, erlaubt eine einfache Synchronisation aller Teilnehmerstationen im uplink. Dies liegt darin begründet, daß die kohärent überlagerten Präambeln mittels eines Amplitudenschwellwertschalters eine einfache Feststellung des Empfangszeitpunktes der Sendung von der Funkbasisstation erlauben.

Dokument D1 behandelt einen Verfahren zur frame timing acquisition for DS-SS signals in TDD transmission. Dabei werden die Vorteile einer Verlängerung der Präambel für die Aquisitionswahrscheinlichkeit beschrieben. Weiter wird die Verwendung einer gemeinsamen Präambel für jede Basisstation beschrieben. D1 liefert jedoch keinen Hinweis, der zu den Merkmalen der Anmeldung führt. Insbesondere ist keine separate Spreizung der Präambel mit einem spezifischen Spreizcode der Funkbasisstation beschrieben. Die Präambeln in Dokument D1

werden stattdessen wie die Nutzdaten mit dem jeweiligen teilnehmerspezifischen Spreizcode gespreizt.

d) Der restliche Stand der Technik, repräsentiert durch die Dokumente D2-D4, liefert ebenfalls keinen Hinweis der zur angegebenen Lösung der Erfindung führt.

e) Der Gegenstand des **Anspruchs 1** beinhaltet somit eine erfinderische Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT. Dies gilt auch für den zu diesem Verfahrensanspruch analogen unabhängigen **Vorrichtungsanspruch 9**.

f) Die **Ansprüche 2-8 und 10** sind von Anspruch 1 bzw. 9 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Der **unabhängigen Anspruch 1** wurden nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Der Anmelder hat sich auch nicht dazu geäußert, ob die zweiteilige Form seiner Meinung nach nicht zweckmäßig ist und hat in der Beschreibung nicht klar darstellen, welche Merkmale des Gegenstands der genannten Ansprüche aus Dokument D1 schon bekannt sind (siehe die PCT-Richtlinien PCT/GL/III, 2.3a).
2. Das Dokument D1 wurde weder in die Beschreibung aufgenommen noch dessen Inhalt diskutiert (Regel 5.1(a)(ii) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Artikel 6 PCT

a) **Anspruch 9**, Zeile 11 und 12 des Anspruchs, wurde wie folgt gelesen: "generiert wird" anstatt "generierbar" und "übertragen wird" statt "übertragbar". Weiter muß es in Zeile 11 heißen "... in allen Nachrichtenkanälen **vor** der eigentlichen Nutzdatenübertragung" anstatt "..von...".

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Synchronisation in einem vollduplexfähigen Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, mit einer zentralen Funkbasisstation und einer Vielzahl voneinander unabhängiger Teilnehmerstationen, wobei den einzelnen Teilnehmerstationen empfängerseitig jeweils ein Matched-Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter zugeordnet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:
 - a) generieren einer Präambel (1) durch die Funkbasisstation durch Spreizung mit einer spezifischen und für das Funkübertragungssystem einheitlichen Maximal- oder Goldfolge,
 - b) senden der Präambel synchron in allen Nachrichtenkanälen an alle Teilnehmerstationen vor der eigentlichen Nutzdatenübertragung (2),
 - c) empfangen der Präambel (1) durch die Teilnehmerstationen,
 - d) zuführen der empfangenen Präambel (1) auf den Eingang des jeweiligen Matched Filters einer Teilnehmerstation,
 - e) übergeben des Ausgangssignals des Matched-Filters an den Amplitudenschwellenwertschalter und
 - f) erzeugen eines Triggersignals durch den Amplitudenschwellenwertschalters bei Überschreitung einer vorgebbaren Schwelle Tr_1 .
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnehmerstationen mittels a-priori-Kenntnissen über die Burststruktur und -Dauer eine zeitliche Mittelung der ermittelten Synchroninformation durchführen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstation mit einem Matched Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter ausgebildet ist und jeweils eine

Teilnehmerstation eine spezifische Synchronisationssequenz (3) innerhalb der Totzeit von der eigentlichen Nutzdatenübertragung (4) an die Funkbasisstation sendet, die Funkbasisstation die Synchronisationssequenz (3) empfängt und die konkrete Signallaufzeit zwischen der Funkbasisstation und der entsprechenden Teilnehmerstation durch angepaßte Filterung mit Auswertung der Überschreitung eines Amplitudenschwellenwertes als Triggerkriterium am Filterausgang ermittelt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisationssequenz (3) aus einer Präambel und mehreren gleichen Symbolen (5) besteht, die mit teilnehmer- oder funksystemspezifischen Maximal- oder Goldfolgen gespreizt werden, wobei die einzelnen Symbole (5) jeweils untereinander sukzessive um eine Systemclock t_{sample} verschoben gesendet werden, und die Funkbasisstation alle Amplitudenwerte am Ausgang des Matched Filters zu den exakten Zeiten des Symbolwechsels zur Auswertung heranzieht, wobei als Bezugszeitwert der Zeitpunkt des Überschreiten eines Amplitudenschwellenwertes bei Präambelempfang herangezogen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstation über den zentralen Dienstkanal an die Teilnehmerstation ein Statussignal sendet, welche Teilnehmerstation ihre Synchronisationssequenz (3) senden soll, und nach der Auswertung der in der Funkbasisstation ermittelten Signallaufzeit über den Dienstkanal an die jeweilige Teilnehmerstation eine Information übertragen wird, mit welchen teilnehmerindividuellen Startzeitpunkten die Nutzdaten- oder Steuerinformationsübertragung im uplink beginnen muß, damit die parallelen Sendungen aller Teilnehmerstationen chipsynchron im Empfänger der Funkbasisstation empfangen werden.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Codespreizung der Daten sowohl im uplink als

auch im downlink orthogonale Gold-Folgen der Länge jeweils eines Symbols verwendet werden.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Funkübertragungssysteme in unterschiedlichen Frequenzlagen arbeiten und/oder jeweils unterschiedliche Spreizsequenzen und/oder Spreizsequenzen aus unterschiedlichen Codefamilien verwenden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Funkbasisstationen der benachbarten Funkübertragungssysteme untereinander synchron im up- und downlink-Zyklus arbeiten.
9. Vorrichtung zur Synchronisation innerhalb eines vollduplexfähigen Funkübertragungssystems mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, umfassend eine zentrale Funkbasisstation und eine Vielzahl voneinander unabhängigen Teilnehmerstationen, wobei jeder Teilnehmerstation empfangsseitig ein Matched-Filter mit Amplitudenschwellwertschalter und der Funkbasisstation empfangsseitig mindestens ein Matched-Filter mit Amplitudenschwellwertschalter zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Funkbasisstation durch Spreizung mit einer spezifischen und für das Funkübertragungssystem einheitlichen Maximal- oder Goldfolge eine Präambel generierbar und synchron in allen Nachrichtenkanälen von der eigentlichen Nutzdatenübertragung an die Teilnehmerstation übertragbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Funkübertragungssystem als Wireless-Local-Loop-System ausgebildet ist.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 07 NOV 2000

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98-019 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05619	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/08/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 14/08/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B1/707		
Anmelder Q-CELL GMBH et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 09/03/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.11.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Katruff, M Tel. Nr. +49 89 2399 2440 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05619

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-10 eingegangen am 27/07/2000 mit Schreiben vom 27/07/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------|----|
| <input type="checkbox"/> | Beschreibung, | Seiten: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ansprüche, | Nr.: | 11 |
| <input type="checkbox"/> | Zeichnungen, | Blatt: | |

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

siehe Beiblatt

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05619

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	keine
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	keine
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	keine

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Grundlage des Berichts

Anspruch 1 basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 1 und der Beschreibung, Seite 6, Zeile 19- Seite 7, Zeile 5.

Anspruch 9 basiert auf den ursprünglichen Ansprüchen 9 und 10 sowie der Beschreibung, Seite 6, Zeile 19- Seite 7, Zeile 5.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: NAOYA MORI ET AL: 'FRAME TIMING ACQUISITION FOR DIRECT SEQUENCE SPREAD SPECTRUM SIGNALS IN TIME DIVISION DUPLEX TRANSMISSION' PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE,US,NEW YORK, IEEE, Bd. CONF. 43, Seite 815-818
XP000393306 ISBN: 0-7803-1267-8
- D2: IINATTI J ET AL: 'USE OF A MATCHED FILTER FOR SYNCHRONIZATION OF A DS RECEIVER IN AWGN CHANNEL AND CONTINUOUS TONE JAMMING' PROCEEDINGS OF THE MEDITERANNEAN ELECTROTECHNICAL CONFERENCE,US,NEW YORK, IEEE, Bd. CONF. 6, Seite 716-719 XP000289534
- D3: WO 98 18280 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 30. April 1998 (1998-04-30)
- D4: WO 96 39749 A (SCOTT LOGAN ;OMNIPOINT CORP (US)) 12. Dezember 1996 (1996-12-12)

2. **Artikel 33(3) PCT**

a) Der Gegenstand der **Ansprüche 1 und 9** der vorliegenden Anmeldung ist neu und beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(2) und (3) PCT):

Der Gegenstand des **Anspruchs 1** unterscheidet sich wesentlich von dem durch

D1 angegebenen Stand der Technik durch die Merkmale, daß das Verfahren zur Synchronisation eines CDMA-Übertragungssystems im TDD-Betrieb folgende Verfahrensschritte umfaßt:

- (i) generieren einer Präambel durch die Funkbasisstation durch Spreizung mit einer spezifischen und für das Funkübertragungssystem einheitlichen Maximal- oder Goldfolge, und
- (ii) senden der Präambel synchron in allen Nachrichtenkanälen an alle Teilnehmerstationen vor der eigentlichen Nutzdatenübertragung

Der Gegenstand des **Anspruchs 1** ist somit neu im Sinne von Artikel 33(2) PCT. Dies gilt auch für den zu diesem Verfahrensanspruch analogen unabhängigen **Vorrichtungsanspruch 9**.

b) Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, die Multiuserinterferenz im uplink mit geringem Implementierungsaufwand zu reduzieren.

c) Die in **Anspruch 1** der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Die vorgeschlagene Lösung mittels synchron an alle Teilnehmerstationen ausgesandten gemeinsamen Präambeln, die sich beim Empfang kohärent überlagern, erlaubt eine einfache Synchronisation aller Teilnehmerstationen im uplink. Dies liegt darin begründet, daß die kohärent überlagerten Präambeln mittels eines Amplitudenschwellwertschalters eine einfache Feststellung des Empfangszeitpunktes der Sendung von der Funkbasisstation erlauben.

Dokument D1 behandelt einen Verfahren zur frame timing acquisition for DS-SS signals in TDD transmission. Dabei werden die Vorteile einer Verlängerung der Präambel für die Aquisitionswahrscheinlichkeit beschrieben. Weiter wird die Verwendung einer gemeinsamen Präambel für jede Basisstation beschrieben. D1 liefert jedoch keinen Hinweis, der zu den Merkmalen der Anmeldung führt. Insbesondere ist keine separate Spreizung der Präambel mit einem spezifischen Spreizcode der Funkbasisstation beschrieben. Die Präambeln in Dokument D1

werden stattdessen wie die Nutzdaten mit dem jeweiligen teilnehmerspezifischen Spreizcode gespreizt.

d) Der restliche Stand der Technik, repräsentiert durch die Dokumente D2-D4, liefert ebenfalls keinen Hinweis der zur angegebenen Lösung der Erfindung führt.

e) Der Gegenstand des **Anspruchs 1** beinhaltet somit eine erfinderische Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT. Dies gilt auch für den zu diesem Verfahrensanspruch analogen unabhängigen **Vorrichtungsanspruch 9**.

f) Die **Ansprüche 2-8 und 10** sind von Anspruch 1 bzw. 9 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Der **unabhängigen Anspruch 1** wurden nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Der Anmelder hat sich auch nicht dazu geäußert, ob die zweiteilige Form seiner Meinung nach nicht zweckmäßig ist und hat in der Beschreibung nicht klar darstellen, welche Merkmale des Gegenstands der genannten Ansprüche aus Dokument D1 schon bekannt sind (siehe die PCT-Richtlinien PCT/GL/III, 2.3a).
2. Das Dokument D1 wurde weder in die Beschreibung aufgenommen noch dessen Inhalt diskutiert (Regel 5.1(a)(ii) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Artikel 6 PCT

a) Anspruch 9, Zeile 11 und 12 des Anspruchs, wurde wie folgt gelesen: "generiert wird" anstatt "generierbar" und "übertragen wird" statt "übertragbar". Weiter muß es in Zeile 11 heißen "... in allen Nachrichtenkanälen **vor** der eigentlichen Nutzdatenübertragung" anstatt "..von...".

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Synchronisation in einem vollduplexfähigen Funkübertragungssystem mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, mit einer zentralen Funkbasisstation und einer Vielzahl voneinander unabhängiger Teilnehmerstationen, wobei den einzelnen Teilnehmerstationen empfängerseitig jeweils ein Matched-Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter zugeordnet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:
 - a) generieren einer Präambel (1) durch die Funkbasisstation durch Spreizung mit einer spezifischen und für das Funkübertragungssystem einheitlichen Maximal- oder Goldfolge,
 - b) senden der Präambel synchron in allen Nachrichtenkanälen an alle Teilnehmerstationen vor der eigentlichen Nutzdatenübertragung (2),
 - c) empfangen der Präambel (1) durch die Teilnehmerstationen,
 - d) zuführen der empfangenen Präambel (1) auf den Eingang des jeweiligen Matched Filters einer Teilnehmerstation,
 - e) übergeben des Ausgangssignals des Matched-Filters an den Amplitudenschwellenwertschalter und
 - f) erzeugen eines Triggersignals durch den Amplitudenschwellenwertschalters bei Überschreitung einer vorgebbaren Schwelle Tr_1 .
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnehmerstationen mittels a-priori-Kenntnissen über die Burststruktur und -Dauer eine zeitliche Mittelung der ermittelten Synchroninformation durchführen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstation mit einem Matched Filter mit einem nachgeschalteten Amplitudenschwellenwertschalter ausgebildet ist und jeweils eine

Teilnehmerstation eine spezifische Synchronisationssequenz (3) innerhalb der Totzeit von der eigentlichen Nutzdatenübertragung (4) an die Funkbasisstation sendet, die Funkbasisstation die Synchronisationssequenz (3) empfängt und die konkrete Signallaufzeit zwischen der Funkbasisstation und der entsprechenden Teilnehmerstation durch angepaßte Filterung mit Auswertung der Überschreitung eines Amplitudenschwellenwertes als Triggerkriterium am Filterausgang ermittelt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisationssequenz (3) aus einer Präambel und mehreren gleichen Symbolen (5) besteht, die mit teilnehmer- oder funksystemspezifischen Maximal- oder Goldfolgen gespreizt werden, wobei die einzelnen Symbole (5) jeweils untereinander sukzessive um eine Systemclock t_{sample} verschoben gesendet werden, und die Funkbasisstation alle Amplitudenwerte am Ausgang des Matched Filters zu den exakten Zeiten des Symbolwechsels zur Auswertung heranzieht, wobei als Bezugszeitwert der Zeitpunkt des Überschreiten eines Amplitudenschwellenwertes bei Präambelempfang herangezogen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstation über den zentralen Dienstkanal an die Teilnehmerstation ein Statussignal sendet, welche Teilnehmerstation ihre Synchronisationssequenz (3) senden soll, und nach der Auswertung der in der Funkbasisstation ermittelten Signallaufzeit über den Dienstkanal an die jeweilige Teilnehmerstation eine Information übertragen wird, mit welchen teilnehmerindividuellen Startzeitpunkten die Nutzdaten- oder Steuerinformationsübertragung im uplink beginnen muß, damit die parallelen Sendungen aller Teilnehmerstationen chipsynchron im Empfänger der Funkbasisstation empfangen werden.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Codespreizung der Daten sowohl im uplink als

auch im downlink orthogonale Gold-Folgen der Länge jeweils eines Symbols verwendet werden.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Funkübertragungssysteme in unterschiedlichen Frequenzlagen arbeiten und/oder jeweils unterschiedliche Spreizsequenzen und/oder Spreizsequenzen aus unterschiedlichen Codefamilien verwenden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Funkbasisstationen der benachbarten Funkübertragungssysteme untereinander synchron im up- und downlink-Zyklus arbeiten.
9. Vorrichtung zur Synchronisation innerhalb eines vollduplexfähigen Funkübertragungssystems mit CDMA-Zugriff mit TDD-Betrieb, umfassend eine zentrale Funkbasisstation und eine Vielzahl voneinander unabhängigen Teilnehmerstationen, wobei jeder Teilnehmerstation empfangsseitig ein Matched-Filter mit Amplitudenschwellwertschalter und der Funkbasisstation empfangsseitig mindestens ein Matched-Filter mit Amplitudenschwellwertschalter zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Funkbasisstation durch Spreizung mit einer spezifischen und für das Funkübertragungssystem einheitlichen Maximal- oder Goldfolge eine Präambel generierbar und synchron in allen Nachrichtenkanälen von der eigentlichen Nutzdatenübertragung an die Teilnehmerstation übertragbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Funkübertragungssystem als Wireless-Local-Loop-System ausgebildet ist.

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED

MAY 14 2001
TECHNOLOGY CENTER 2800

9

Applicant's or agent's file reference 98-019 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/05619	International filing date (day/month/year) 03 August 1999 (03.08.99)	Priority date (day/month/year) 14 August 1998 (14.08.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 1/707		
Applicant Q-CELL GMBH		

RECEIVED
MAY 16 2001
TC 2600 MAIL ROOM

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 March 2000 (09.03.00)	Date of completion of this report 03 November 2000 (03.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/05619

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-9, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-10, filed with the letter of 27 July 2000 (27.07.2000),
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 11
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

See annex

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/05619

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

...

4. ...

Claim 1 is based on the original Claim 1 and page 6, line 19, to page 7, line 5, of the description.

Claim 9 is based on the original Claims 9 and 10 and page 6, line 19, to page 7, line 5, of the description.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/05619

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 10	YES
	Claims	none	NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 10	YES
	Claims	none	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 10	YES
	Claims	none	NO

2. Citations and explanations

1. Reference is made to the following documents:

- D1: NAOYA MORI ET AL: "FRAME TIMING ACQUISITION FOR DIRECT SEQUENCE SPREAD SPECTRUM SIGNALS IN TIME DIVISION DUPLEX TRANSMISSION", PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, US, NEW YORK, IEEE, Vol. CONF. 43, pages 815 to 818, XP000393306 ISBN: 0-7803-1267-8
- D2: IINATTI J ET AL: "USE OF A MATCHED FILTER FOR SYNCHRONIZATION OF A DS RECEIVER IN AWGN CHANNEL AND CONTINUOUS TONE JAMMING", PROCEEDINGS OF THE MEDITERRANEAN ELECTROTECHNICAL CONFERENCE, US, NEW YORK, IEEE, Vol. CONF. 6, pages 716 to 719, XP000289534
- D3: WO-A-98/18280 (ERICSSON TELEFON AB L M)
30 April 1998 (1998-04-30)
- D4: WO-A-96/39749 (SCOTT LOGAN; OMNIPPOINT CORP (US)), 12 December 1996 (1996-12-12).

2. PCT Article 33(3)

a) The subject matter of **Claims 1 and 9** of the present application is novel and, for the following reasons, involves an inventive step (PCT Article 33(2) and (3)):

The subject matter of **Claim 1** essentially differs from the prior art represented by D1 by the features whereby the method for synchronizing a CDMA transmission system in TDD mode comprises the following method steps:

- (i) generation of a preamble by the radio base station by spreading with a specific maximum or gold sequence which is uniform for the radio transmission system; and
- (ii) transmission of the preamble synchronously in all the telecommunications channels to all the subscriber stations before the actual useful data are transmitted.

Therefore the subject matter of **Claim 1** is novel within the meaning of PCT Article 33(2). The same also applies to independent **device Claim 9** which corresponds to this method claim.

b) The object of the present invention can thus be considered that of reducing multi-user interference in the uplink with little outlay in terms of implementation.

c) For the following reasons, the way of achieving this object proposed in **Claim 1** of the present application involves an inventive step (PCT Article 33(3)):

The proposed approach using common preambles which are emitted synchronously to all subscriber stations and are superimposed coherently on reception enables all the subscriber stations to be easily synchronized in the uplink. The reason therefor is that the coherently superimposed preambles enable

the time when the transmission from the radio base station is received to be established in a simple manner by means of an amplitude threshold value switch.

D1 concerns a method for frame timing acquisition for DS-SS signals in TDD transmission and describes the advantages of extending the preamble for acquisition probability. The use of a common preamble for each base station is also described. However, D1 does not suggest anything which would lead to the features of the application. In particular it does not describe separate spreading of the preamble with a specific radio base station spread code. Instead, the preambles in D1 are spread, like the useful data, with the respective subscriber-specific spread code.

d) The other prior art documents, represented by D2 to D4, likewise do not suggest the indicated approach to the invention.

e) The subject matter of **Claim 1** therefore involves an inventive step within the meaning of PCT Article 33(3). The same also applies to independent **device Claim 9** which corresponds to this method claim.

f) **Claims 2 to 8 and 10** are dependent on Claims 1 and 9, respectively, and so likewise meet the PCT novelty and inventive step requirements.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. **Independent Claim 1** is not in the two-part form pursuant to PCT Rule 6.3(b). The applicants have not indicated whether, in their opinion, the two-part form is inappropriate nor made clear in the description which features of the subject matter of this claim are already known from D1 (see PCT Guidelines PCT/GL/III-2.3a).
2. The description neither cited D1 nor discussed the content thereof (PCT Rule 5.1(a)(ii)).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/05619

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. PCT Article 6

a) Claim 9: lines 11 and 12 of the claim are interpreted as follows:

"is generated" instead of "can be generated" and "is transmitted" instead of "can be transmitted".

Furthermore, line 11 should read "... in all the telecommunications channels **before** [= "vor" in the German] the useful data are actually transmitted" instead of "from" ["von" in the German].